

(54) ELECTROSPARK MACHINING METHOD FOR ROLL

(11) 56-15938 (A) (43) 16.2.1981 (19) JP

(21) Appl. No. 54-85837 (22) 9.7.1979

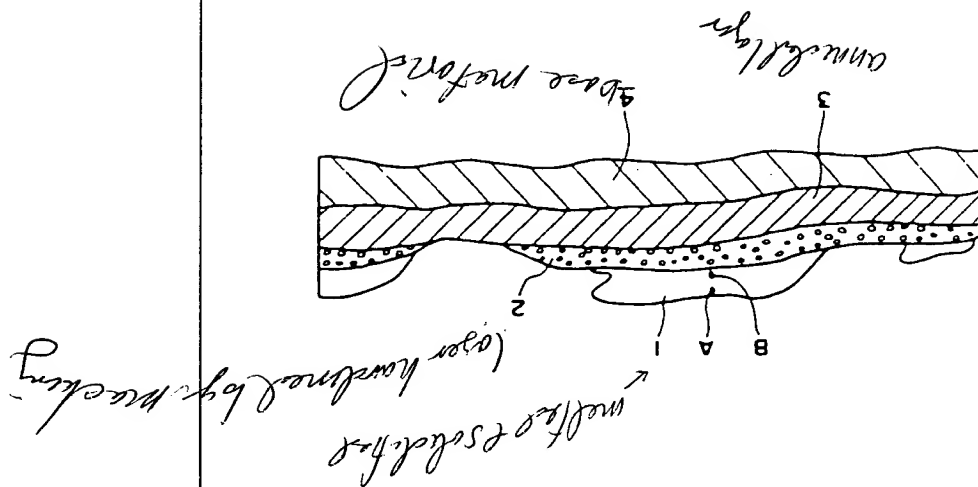
(71) NIPPON KOKAN K.K.(1) (72) TSUGUMICHI KOUNO(3)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> B23P1/20

**PURPOSE:** To increase the antiabrasiveness of the surface of the roll by a method wherein alloy elements contained by an electrode are made to permeate into the surface of the roll by means of discharge satin finishing in the surface treating of the roll for rolling and tiny metal pieces are dispersed on the occasion of electrospark machining.

**CONSTITUTION:** The roll to which dull working is given by the electrospark machining method is composed of the base material 4 of the roll which is not influenced by the working, a layer 3 which is annealed by the heat of machining, a layer 2 hardened by the heat of machining and a layer 1 solidified again after being melted. In this case, as the main constituents of the electrode, Ag, Cu and Al, for instance, are thinkable. Furthermore, by adding at least one kind of elements out of Cr, Mo, Ti, V and W, for instance, to the above electrode and making these elements permeate into the surface part of the roll in machining, the anti-abrasiveness of the roll is increased.

Ag



9 日本国特許庁 (JP) 特許出願公開  
12 公開特許公報 (A) 昭56-15938

51 Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 序内整理番号 43 公開 昭和56年(1981)2月16日  
B 23 P 1/20 6902 3C  
発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

54 ロールの放電加工方法

72 発明者 青島富士雄  
名古屋市東区矢田町18丁目1番  
地三菱電機株式会社名古屋製作  
所内

71 出願人 日本鋼管株式会社  
東京都千代田区丸の内1丁目1  
番2号

70 出願人 三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

73 代理人 弁理士 佐藤正年 外1名

特 願 昭54-85837  
出 願 昭54(1979)7月9日  
発 明 者 河野継通  
福山市伊勢丘6丁目甲190-270  
発 明 者 川野貢  
福山市向陽町59番地22  
発 明 者 佐藤國彦  
名古屋市東区矢田町18丁目1番  
地三菱電機株式会社名古屋製作  
所内

明 細 書

1. 発明の名称  
ロールの放電加工方法

2. 特許請求の範囲

1. ロール表面を放電加工するに際し、電気伝導性の良い金属を主成分とし、これにロールの新膜耗性を向上させるに足る金属元素を1種以上添加させた合金を電極として放電加工を行ない、該電極より形態飛散する微小金属片を放電エネルギーにより溶解しているロール表面に透過させ、ロール表面の新膜耗性を改善することを特徴とするロールの放電加工方法。

2. ロール表面を放電加工するに際し、電気伝導性に優れた金属の先端にロールの新膜耗性を向上させるに足る金属、若しくは合金をろう付けして成る棒状物を電極として放電加工を行ない、該電極より形態飛散する微小金属片を放電エネルギーにより溶解しているロール表面に透過させ、ロール表面の新膜耗性を向上することを特徴とするロールの放電加工方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は金属板を圧延する作動ロールの表面処理方法に関するものである。金属板を圧延する場合、仕上げ延、中間工程としての仕上げのいずれに於いても、金属板表面をギル(荒抛)にすることがあり、この時には作動ロール表面にギル加工を施す必要がある。ギル加工方法として、従来よく知られている方法はショットブラスト法であるが、近年放電加工法が実用化されてきた。放電加工法は絶縁性液体中に鋼板電極とロールを微小間隔を隔てて対向させ、その間隔に所定パルス電流を高周波で供給する。この放電による高周波エネルギーにより、ロール表面の金属及び鋼板電極は微量だけ溶解し、同時に周囲の絶縁性液体は熱により気化し急激に膨張する結果、局部的に一瞬の過熱が起る。ロール表面から形態により剥離した微小金属片はこの過熱のため吹き飛ばされ、一部は再びロール表面に付着する。かくて、周囲の付いた絶縁性液体が、この過熱領域に侵入し急激な冷却作用により気化した液を再び液化すると

片のロール表面及び側面電極を形成する。この様ないりゆる平放電を無数に繰返すことにより、ロール表面のダム加工が完成する。

放電加工法によりダム加工したロールの性状を調査した結果、次の如き知見を得た。

(11) 加工したロールの断面を拡大して組織的に示すと約100の如くであつて、1は溶解液内腐食した層で、いりゆるダム目を形成する層である。2は加工熱により硬化した層、3は加工熱により軟化された層、4は加工の影響を受けないロール母材である。

(12) 層1の表面部A、同じく中心部Bとロール母材の化学成分を比較すると次の如くである。

	表1		
	O	Cr	Cu
A	1.56	3.76	0.58
B	0.95	3.12	0.16
母材	0.88	2.90	0.10

CはA部について特に高く知んども母材の2倍に

(13)

このため、合金の王成分としてAg, Cu, Alが考えられるが、Cu, Alを推奨する。Cuの場合、添加すべき元素はAl, Be, Co, Mn, Ni, Pを少なくとも1種以上添加する。

Alを王成分とする場合、添加すべき元素はBe, Co, Cr, Niを少なくとも1種以上添加する。また、Cr, Mo, Ti, V, WはCuと合金を作り難く、且つ、これらの金属単体では電気伝導性が悪いので合金電極とせず、これらの金属単体又は適当な量の金属との合金の小片を作り、これをCu基にろう付けして電極とする。

この様にして製作された電極を使用してロールを放電加工することにより、ロール表面の粗い層に対して、Al, Be, Co, Cr, Mn, Mo, Ni, P, Ti, V, Wの内、少なくとも1種以上の成分を添加出来る。これらの元素を添加することによる効果をダム加工を施したロール表面部に対する効果と云う見地から述べると次の如くである。

(14) ロールのダム目の平均延長

(15)

ないが、これは純粋な液体（通常溶融を使用）中のロウがロール表面の粗層部に付着し、付着したロウがロール表面が溶解飛散する際、飛び出した粗層部快に溶化し、A部は母材に比して約30%高の値を示している。CuはA部に於いて母材の約6倍の値を示しているが、これは放電時に側面電極表面から剥離した微小な銅片が飛散してロール表面に付着し、溶解しているロール表面に溶通するためであることが判明した。

本発明は以上の知見に基づいてなされるものであつて、その主旨は従来の側面電極の代りに合金又は先述の銅以外の金属或いは合金をろう付けした側面電極として放電加工を行ない、放電によつてこれらの有用な金属を微小な銅片として電極から剥離飛散せしめて所望しているロールの表面に到達せしめ、ロール表面に溶通せしめてロール表面に於けるロールの化学成分を改良し、その結果、ロールの性状を改良するものである。

合金電極として要求される性質は電気伝導性の良いことと、溶解加工が容易なことである。

(16)

ダム加工したロールは使用するにしたがつてダム目が粗大して粗さが大きくなり、ひいては製品表面の粗さが大きくなるためロールの研削し、再びダム加工しなければならなくなる。この様なロールのダム目の増大を延長するにはBe, Co, Cr, Mo, Ni, P, Wの添加が効果があり、例えばロール母材のP含有量0.15%のロールを従来の放電ダム加工し使用した所、平均寿命を調整圧延した冷延鋼板の延べ長さで表示して6,000mであつた。このロールをP1.21%を含む合金の電極を用いて放電ダム加工した所、ロール表面部のP含有量0.20~0.33%となり、平均寿命は7,200mと従来の比較で約18%の平均延長となつた。

(17) ロール研削量の減少

ロールは研削後ダム加工し、圧延に使用した後、再び研削する。前回研削した後のロールを今回研削した後のロールを今回研削した後のロールの粗さがロール研削量であつてその大小はロール表面の粗さとなり、表面粗さの圧延コストに大きく影

(18)

得する。ロール表面部の耐摩耗性を増強することにより研削量を減少させるには  $Bo$ ,  $Cr$ ,  $Ti$ ,  $V$ ,  $W$  の添加が効果があり、例えば、ロール母材には  $W$  を全く含まない場合、従来法で放電加工して使用し500トン圧延して研削量0.092mmであつた。このロールを  $W$  10%を含有した  $Fe-W$  合金の薄片を先端に形成した鋼板を電極として放電加工して使用するとロール表面部の  $W$  含有量は40~380%となり、同様に500トン圧延して研削量0.044mmと研削量を半減する効果が得られた。

同様にロール母材の  $Cr$  含有量2.09%の場合、従来法では400トン圧延して研削量0.121mmであつた所、 $Cr$  18%を含有する  $Fe-Cr$  合金の薄片を先端に形成した鋼板を電極として同じロールを放電加工して使用するとロール表面部の  $Cr$  含有量は38~425%となり、400トン圧延して研削量0.068mmと半減に近い効果が得られた。

(7) ロール表面のピーク数増大

(7)

所に特長があり、ロール母材成分に關係なく合金元素をロール表面部に添加し、その表面性状を改善することが出来る。従来の技術によりロール表面部の合金元素含有量を高めようとすればロール形成時にロール全体の合金元素と高める如く高価不経済である。例えば冷延鋼板圧延用、利用巻80mm、重量4,800kgのロールに於いて3.5%を添加するには  $W$  地金168kgを必要とする。然るにロールの経済的運用上、加工しないで使用するロールと共用しなければならず、現在の生産技術では加工して使用するチャンスは利用率(ロール寿命)の15%程度に過ぎず、この場合12mm分を放電加工するための電極所要量42kgであり、その  $W$  分を地金に換算すれば4.2kgに過ぎない。同様に通常ロールに添加される  $Cr$  等の合金元素を形成時には地金に添加し、放電加工時に更に添加して最終的にロール表面部に於いて含有量を高くすることが可能である。

また、 $P$  の如く形成時に添加することは母材の

(9)

表面が製造の台金属を微細に見ると凹凸が連続しているが、一定以上の高さを持つ山(凸部)が単位長さ当たり出来るだけ多数あることが加工性及び磨削性の見地から望ましい。これをピーク数と呼び、長さ1インチ当りの一定以上の高さ(通常25マイクロインチ以上)の山数で表わし、 $P.P.I.$  と云う。圧延された金属材料のピーク数を増大させるにはロール表面のピーク数を増大させる必要がある。この目的には  $Al$ ,  $Mn$ ,  $Si$ ,  $P$ ,  $Ti$ ,  $V$  の添加が効果があり、例えばロール母材の  $Si$  含有量0.27%のロールを従来法で放電加工して使用し、冷延鋼板の表面粗さ(2乗平均粗さ)60マイクロインチに於いて  $P.P.I.$  185~210 を得ていた所、同じロールを  $Si$  2.0%を含む鋼合金の電極を使用して放電加工し、ロール表面部の  $Si$  含有量1.49~1.84%、冷延鋼板の表面粗さは同水準に於いて  $P.P.I.$  200~250を得た。

以上の如く、本発明は電極に含有する合金元素を放電加工によりロール表面部に形成させる

(8)

性質を悪くする元素、 $Ti$ ,  $V$  の如く炭化物の生成による影響を考慮して添加を制限しなければならぬ元素  $Al$  の如く添加の困難な元素もロール表面部に限り自由に添加出来る。

以上の通り本発明は、加工したロールの研削量の減少、ロール加工時の機械磨耗の効果により金属材料の製造コストを低減せると共に金属材料の表面性状を改善することの出来る工業上極めて有益な発明である。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1図はロール表面部断面を模式的に示す断面図である。

1は形成後表面した層、2は加工熱により硬化した層、3は加工熱により焼き戻された層、4はロール母材。

特許出願人 日本鋼管株式会社  
同 三井電機株式会社  
代理人 井堀士 佐藤 止 年  
同 木村 三 朋

00

第 1 図

